

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-107698

(P2002-107698A)

(43)公開日 平成14年4月10日(2002.4.10)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	フォーマット(参考)
G02F 1/1333		G02F 1/1333	2H088
	505	1/13	2H089
G03B 21/16		G03B 21/16	5C058
G09F 9/00	304	G09F 9/00	5G435
H04N 5/64	501	H04N 5/64	501D

審査請求 未請求 請求項の数14 OL (全 11 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-298103(P2000-298103)

(22)出願日 平成12年9月29日(2000.9.29)

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 乾 忠

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72)発明者 高藤 裕

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74)代理人 100101683

弁理士 奥田 誠司

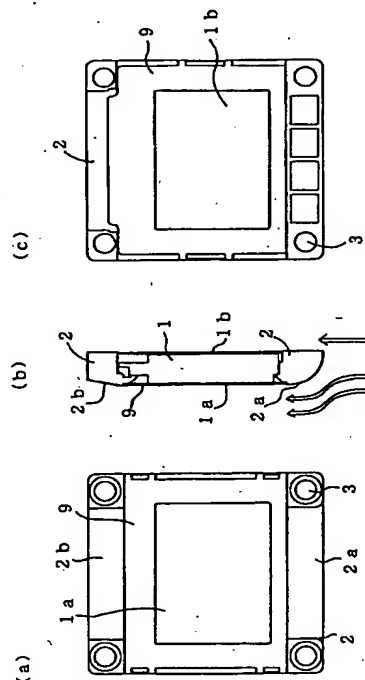
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 表示素子および投射型液晶表示装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 小型化に適した形態で、表示パネルの冷却効率を高めることができる表示素子を提供する。

【解決手段】 表示素子は、表示パネル1と、表示パネル1の周縁部を保持するフレーム2とを有する。フレーム2は、表示パネル1の周縁部に向けて供給される冷却風を表示パネル1の表面1a、1bに導くための案内部2aを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表示パネルと、前記表示パネルの周縁部を保持するフレームとを有する表示素子であって、前記フレームは、前記表示パネルの周縁部に向けて供給される冷却風を前記表示パネルの表面に導くための案内部を有する表示素子。

【請求項 2】 前記フレームは、前記表示パネルの表面から外側に向かって突出し、前記表示パネルの表面に向かう冷却風の流れを妨げる部分を実質的に有しないことを特徴とする請求項 1 に記載の表示素子。

【請求項 3】 前記案内部は、前記表示パネルの表面と実質的に連続し、且つ、前記表示パネルの表面から傾斜するように形成された案内面を含み、前記冷却風の少なくとも一部は、前記案内面に沿うように移動しながら前記表示パネルの表面に導かれる請求項 1 または 2 に記載の表示素子。

【請求項 4】 前記フレームは、前記表示パネルを挟んで前記案内部と対向するように設けられた第 2 の案内部を備え、前記第 2 の案内部は、前記表示パネルの表面と実質的に連続し、且つ、前記表示パネルの表面から傾斜するように形成された第 2 の案内面を含み、これにより、前記冷却風の少なくとも一部が前記表示パネルの表面を通過した後に前記第 2 の案内面に沿うように流れることによって、前記冷却風が滞留することが防止される請求項 3 に記載の表示素子。

【請求項 5】 前記案内面は、前記表示パネルの表面から延びるように形成された断面略円弧状の曲面を含む請求項 3 または 4 に記載の表示素子。

【請求項 6】 前記案内面において、前記冷却風が流れる方向に沿って設けられた複数の羽根を有する請求項 3 から 5 のいずれかに記載の表示素子。

【請求項 7】 前記表示パネルの表面および前記フレームの案内面との間に隙間を形成するように配置され、前記表示パネルの表面に前記冷却風が流れ込むための開口部を規定する部材を更に備える請求項 3 から 6 のいずれかに記載の表示素子。

【請求項 8】 前記表示パネルの表面および前記フレームの第 2 の案内面との間に間隙を形成するように配置され、前記表示パネルに蓄積された熱を吸収した冷却風を排出する開口部を規定する部材を更に備える請求項 4 に記載の表示素子。

【請求項 9】 前記開口部を規定する部材は、前記表示パネルの周辺部分を選択的に覆うように設けられており、前記表示パネルの周辺部分を遮光することができる請求項 7 または 8 に記載の表示素子。

【請求項 10】 前記案内部は、前記表示パネルの両側表面に冷却風を導くことができる請求項 1 から 9 のいずれかに記載の表示素子。

【請求項 11】 前記表示パネルに電気信号を伝達する

ための配線が設けられたフレキシブル基板を更に備え、前記フレキシブル基板に開口部を設けたことを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれかに記載の表示素子。

【請求項 12】 前記表示パネルは、一対の基板と、前記一対の基板によって挟持される液晶層とを備える請求項 1 から 11 のいずれかに記載の表示素子。

【請求項 13】 請求項 12 に記載の表示素子と、前記表示素子の表示パネルに光を照射するための光源と、

10 前記冷却風を生成するための送風手段と、を備える投射型液晶表示装置。

【請求項 14】 前記送風手段は、前記表示素子の下方に配置され、前記表示素子の周縁部に向けて冷却風を供給する請求項 13 に記載の投射型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、投射型画像表示装置への使用に適した画像表示素子に関し、より具体的には、表示パネルの冷却効率を向上させることができる表示素子に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、透過型の液晶パネルを用いて構成された投射型画像表示装置（液晶プロジェクタ）が知られている。液晶プロジェクタは、CRTを用いる投射型画像表示装置と比較して、色再現範囲が広い、小型、計量、コンバージェンス調整が不要などの優れた特徴を有している。

【0003】液晶プロジェクタにおいて、光源からの光は、反射鏡などの光学系を用いて液晶パネルに有効に照射される。光源には、例えばキセノンランプやメタルハライドランプなどの高出力光源が用いられており、このような強力な光を放射する光源を用いることによって、スクリーンに投射される画像の明るさを向上させている。

【0004】光源からの光は、通常、熱線（赤外線）をカットするフィルタを通され、これによって、不要な赤外線が除去される。しかし、赤外線がカットされていたとしても、液晶パネルに連続的に強い光線が照射されると、液晶パネルではかなり大きな発熱が生じる。発熱は、照射光の強度分布のバラツキなどによって液晶パネルの表面中央部において特に集中し、様々な弊害（コントラストの低下、表示ムラの発生など）を引き起こす原因となる。

【0005】このため、液晶プロジェクタには、液晶パネルを冷却するための冷却機構が設けられている。この冷却機構として、例えば、電動ファンを用いて液晶パネルに冷却風を送る空冷装置が知られている。特開昭 64-29071 号公報には、ファンからの冷却風を、光路を形成する導光管を通して液晶パネルへと送る装置が記載されている。この装置では、液晶パネルから離れた場

所に位置するファンによって生成された風を液晶パネルまで導き、これを液晶パネルの表面にあてることによって冷却を行っている。

【0006】また、R（赤）、G（緑）、B（青）用の3枚の液晶パネルを備える3板式のプロジェクトなどにおいて、液晶パネルの下方に空冷用ファンを設けた構成が知られている。ファンからの風は、液晶パネルの直下に設けられた送風口から液晶パネルの下側端面部付近に向けて供給される。この構成においては、冷却風は液晶パネル表面の熱を奪いながら上方へと流れ、これによって液晶パネルが冷却される。

【0007】従来、これら空冷式の冷却機構を用いる場合において、液晶パネル周辺には、冷却風を通過させるための比較的大きい空間が設けられていた。このようにすれば、液晶パネル付近を流れる冷却風の風量を増加させることができ、液晶パネルをより効果的に冷却することが可能になる。

【0008】このように液晶パネルの表面を冷却することで、液晶パネル周辺の温度を例えば約50℃前後の比較的低い温度に保つことができ、過度の昇温を防止して液晶パネルを適切に動作させることができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】一方で、最近では、電子技術の発展を背景として、モバイル志向への対応などの点から、投射型画像表示装置の小型化に対するニーズが高まってきている。液晶パネルとしては、対角1インチ未満のサイズを有するマイクロディスプレイも開発されており、今後、液晶プロジェクトの小型化は、よりいっそう進展するものと考えられる。

【0010】しかし、液晶プロジェクトの小型化を進めるにつれ、液晶パネルを冷却することは、より困難になる。液晶パネルの周辺において、冷却風の通り道となる空間を確保することが難しくなるからである。

【0011】特に、ダイクロイックプリズムの周囲にR（赤）、G（緑）、B（青）用の3枚の液晶パネルを配置した構成を有する3板式のプロジェクトでは、単板式のプロジェクトに比べて光学系が複雑で部品点数が多いこともあり、液晶パネル周辺において余分な空間を設けることは、装置の小型化を実現する上で望ましくない。3板式の液晶プロジェクトにおいて、ダイクロイックプリズム周辺に大きな空間を確保することは、装置の小型化に対するネックとなる。

【0012】特開平8-211390号には、空冷式での冷却効率を高めるために、液晶パネルに放熱部材（冷却器）を取り付けた装置が記載されている。しかし、この従来技術も、液晶パネルに対して金属製枠などから形成される冷却器を余分に付け加えたものであるため、装置の小型化に適さない場合が生じ得る。装置の小型化を推し進めた場合、液晶パネルの表面と、これに隣接する他の部材との間の間隙は非常に狭くなると考えられる

が、この場合には、パネルに取りつけた冷却器によって冷却風の流れが妨害され、かえって冷却効率が低下するおそれがある。

【0013】なお、冷却効率を向上させるためには、送風器の出力を増加させ、流速の高い風を送ることも考えられるが、この場合には、風によって生じる騒音が大きくなるという問題が生じる。液晶プロジェクトは、静かな場所での用途が見込まれており、快適なアメニティーを重要視する時代にあつては、騒音を低下させることも重要な課題である。

【0014】また、スクリーンに投射される画像の輝度を向上させることが要求される場合には、光源の出力を高めることが必要となり、この場合にも、液晶パネルの冷却効率を向上させることが重要になる。発熱量は光源出力の2乗のファクタで増大するため、冷却効率が低い場合には、液晶パネルを適切に動作させることができない。

【0015】本発明は、かかる諸点を鑑みてなされたものであり、その主な目的は、小型化に適した形態で、表示パネルの冷却効率を高めることができる表示素子を提供することにある。

【0016】本発明の他の目的は、上記表示素子を備えた投射型液晶表示装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明による表示素子は、表示パネルと、前記表示パネルの周縁部を保持するフレームとを有する表示素子であつて、前記フレームは、前記表示パネルの周縁部に向けて供給される冷却風を前記表示パネルの表面に導くための案内部を有する。

【0018】好ましい実施形態において、前記フレームは、前記表示パネルの表面から外側に向かって突出し、前記表示パネルの表面に向かう冷却風の流れを妨げる部分を実質的に有しない。

【0019】好ましい実施形態において、前記案内部は、前記表示パネルの表面と実質的に連続し、且つ、前記表示パネルの表面から傾斜するように形成された案内面を含み、前記冷却風の少なくとも一部は、前記案内面に沿うように移動しながら前記表示パネルの表面に導かれる。

【0020】好ましい実施形態において、前記フレームは、前記表示パネルを挟んで前記案内部と対向するように設けられた第2の案内部を備え、前記第2の案内部は、前記表示パネルの表面と実質的に連続し、且つ、前記表示パネルの表面から傾斜するように形成された第2の案内面を含み、これにより、前記冷却風の少なくとも一部が前記表示パネルの表面を通過した後に前記第2の案内面に沿うように流れることによって、前記冷却風が滞留することが防止される。

【0021】好ましい実施形態において、実施形態において、前記案内面は、前記表示パネルの表面から延びる

ように形成された、断面略円弧状の曲面を含む。

【0022】ある実施形態において、前記案内面において、前記冷却風が流れる方向に沿って設けられた複数の羽根を有する。

【0023】ある実施形態において、前記表示パネルの表面および前記フレームの案内面との間に間隙を有するように配置され、前記表示パネルの表面に前記冷却風が流れ込むための開口部を規定する部材を更に備える。

【0024】ある実施形態において、前記表示パネルの表面および前記フレームの第2の案内面との間に間隙を有するように配置され、前記表示パネルに蓄積された熱を吸収した冷却風を排出する開口部を規定する部材を更に備える。

【0025】好ましい実施形態において、前記開口部を規定する部材は、前記表示パネルの周辺部分を選択的に覆うように設けられており、前記表示パネルの周辺部分を遮光することができる。

【0026】ある実施形態において、前記案内部は、前記表示パネルの両側表面に冷却風を導くことができる。

【0027】ある実施形態において、前記表示パネルに電気信号を伝達するための配線が設けられたフレキシブル基板を更に備え、前記フレキシブル基板に開口部を設けたことを特徴とする。

【0028】好ましい実施形態において、前記表示パネルは、一対の基板と、前記一対の基板によって挟持される液晶層とを備える。

【0029】本発明の投射型液晶表示装置は、上記いずれかの表示素子と、前記表示素子の表示パネルに光を照射するための光源と、前記冷却風を生成するための送風手段とを備える。

【0030】好ましい実施形態において、前記送風手段は、前記表示素子の下方に配置され、前記表示素子の周縁部に向けて冷却風を供給する。

【0031】

【発明の実施の形態】本発明者は、投射型ディスプレイの小型化を前提に透過型の表示パネルの表面を効率良く冷却することを目的として、表示パネルの下方から冷却風を供給した場合における冷却風の流れについて詳細に検討した。上述のように、投射型ディスプレイでは、大出力のファンを用いることが好ましくないことから、なるべく少量の冷却風によって、特に発熱が問題となる表示パネルの表面（特に中央部）を効率良く冷却することが、装置の小型化を実現する上で重要であると考えたからである。

【0032】その結果、表示パネルの周縁部を保持するフレームの形状が冷却風の流れに影響を及ぼすことがあり、これによって表示パネル表面の冷却効率が低下し得ることがわかった。ここで、フレームとは、表示パネルの周縁部において表示パネルを保持する部材を指し、ガラス基板などを用いて構成される表示パネルの周縁部を

保護するとともに、表示パネルを所定の位置に固定するために用いられ得るものである。

【0033】冷却風が所定の面に沿って通過する際、面が大きな曲率を有していると、渦（はく離）が発生する。また、冷却風が、その進路に対して90°の角度で設けられた面に当たるような場合にも、渦などの気流の乱れが発生する。このとき、渦とともに音も発生する。このようにして冷却風の流れが悪くなると冷却効率は低下し、それとともに騒音の増加も生じる。

【0034】このようなフレーム形状に基づく冷却効率の低下は、表示パネルから離れた所に送風機が設けられ、表示パネルの表面に対して風を送るように構成された投射型表示装置では問題になっていなかったことである。また、投射型表示装置の寸法が比較的大きく、表示パネルの周囲に十分な広さの空間が確保できた装置においても、大きな問題にはなっていないことである。

【0035】本発明者の実験によれば、図11(a)に示すようなフレーム形状では、表示パネル90の端面（周縁部）に向けて供給された風の一部は、フレーム92に当たることによって、パネルの表面にスムーズに流れず、渦を形成し、これにより、冷却効率が低下する。また、渦流が形成されることによって、騒音の増加も生じる。

【0036】また、図11(b)に示すようなフレーム形状では、パネル表面から外側に向かって突出する部分94（約1.5mm程度）が、パネル表面へ向かう冷却風の流れを妨害することになる。これにより、冷却風がパネル表面の熱を奪う効果が低減し、また、突出する部分において発生した渦流によって騒音も増大する。

【0037】これらのことから、本発明者は、表示パネルの端面部に向けて冷却風を供給する場合において、フレーム付近を流れる冷却風を、表示パネルの表面に冷却風を積極的に導くことができるようなフレームの形状を採用することにした。フレームの端面部は、風の流れに対して低抵抗となるような形状を有していることが望ましい。また、フレームには、表示パネルの外側に突出する部分が実質的に設けられていないことが望ましい。フレームにおいて、表示パネルから突出する部分は、約0.3mm以下に設定される。このようにして、大型のファンを用いることなく、表示パネルの表面を効果的に冷却することが可能になり、装置の小型化に適した形態で冷却効率を向上させることができた。

【0038】なお、本発明の表示素子は、パネル表面に冷却風をより流れ易くした構成を有し、それによって冷却効率を向上させているが、この効果が得られる限り、パネル表面の冷却効率を向上させ得るその他の構成と組み合わせ使用することもできる。

【0039】以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。

10

20

30

40

50

【0040】（実施形態1）図1は、実施形態1の液晶プロジェクト100の全体構成を示す図である。

【0041】液晶プロジェクト100は、ダイクロイックプリズム20の周辺において、赤色用液晶表示素子10Rと、緑色用液晶表示素子10Gと、青色用液晶表示素子10Bとが設けられた、3板式の液晶プロジェクトとして構成されている。

【0042】液晶プロジェクト100において、メタルハライドランプなどから形成される光源11から放射された光（白色光）は、熱線をカットする熱線カットフィルタ12を通過し、ここで余分な赤外線が除去される。熱線カットフィルタ12を通過した光は、偏光ビームスプリッタ13を通過した後、赤色光のみを選択的に透過させるダイクロイックミラー14R、緑色光のみを選択的に反射させるダイクロイックミラー14G、青色光のみを選択的に反射させるダイクロイックミラー14Bによって3原色の光に分解される。

【0043】このようにして分解された各色の光は、それぞれに対応して設けられた入射側偏光板16R、16G、16Bを通過して、各液晶表示素子10R、10G、10Bへと入射される。

【0044】各液晶表示素子10R、10G、10Bにおいて画像情報に基づいて変調された各色の光は、出射側偏光板18R、18G、18Bを通過した後、ダイクロイックプリズム20によって結合され、投影レンズ22に入射される。投影レンズ22を出た光は、その前方に設けられたスクリーン（不図示）において結像し、これにより、所望の画像が表示される。

【0045】なお、上述した液晶プロジェクト100の光学系のレイアウトは、従来の液晶プロジェクトのそれと同様であって良い。

【0046】図2は、ダイクロイックプリズム20の周辺を示す断面図である。液晶プロジェクト100では、液晶表示素子10の下方において冷却ファン30が設けられている。冷却ファン30は、モータなどの駆動装置によって回転させられ、これにより上方へと流れる冷却風を生成することができる。なお、冷却ファン30の下方にはフィルタを備えた風取入れ部36が設けられており、光学ユニットを固定するアルミシャーシ38の外部から外気を取り込むことができる。ファン30としては、例えば、NIDEC CORPORATION製のD06T-12TS2 02B11（DC12V、0.28mA）を用いることができる。

【0047】ファン30によって発生した冷却風は、風案内板32に設けられた開口部34から、液晶表示素子10の下側端面に向けて供給される。冷却風は、液晶表示素子10の入射側表面と偏光板16との間に形成される比較的狭い空間（例えば、幅3mm程度の空間）を、液晶表示素子10の表面の熱を奪いながら上方へと流れ、液晶表示素子10を空冷することができる。

【0048】このような構成は、冷却風を液晶パネルに近いところから供給することができるため、上述のような3板式のプロジェクトにおいて液晶表示素子を冷却するのに適している。

【0049】また、液晶表示素子10には、信号を伝達するための配線が設けられたフレキシブル基板40が接続されている。フレキシブル基板40の他端は、表示素子10を駆動する回路の接続端子44に接続されている。このように、接続端子44およびフレキシブル基板40を介して駆動回路から液晶表示素子10に所定の電気信号を付与することによって、液晶表示素子10の動作を制御することができる。

【0050】なお、図9に示すように、フレキシブル基板40には開口部42が設けられていてもよい。液晶パネル10表面から熱を吸収した冷却風は、この開口部42を通過して外部へと速やかに排出され、これにより、液晶表示素子付近における冷却風の滞留や、乱流の発生を防止することができる。その結果、冷却効率を向上させることができる。

【0051】図3は、液晶表示素子10の構成を示す。液晶表示素子10は、液晶パネル1と、この液晶パネル1の外周を保持するフレーム2とから構成される。液晶パネル1の光入射側表面1aおよび光出射側表面1b上には、表示領域以外の領域における光漏れを防止するための遮光板9がそれぞれ設けられている。遮光板9は、樹脂や金属などによって形成されており、例えば、約0.15mm～約0.25mmの厚さを有する。

【0052】液晶パネル1としては、従来の透過型液晶パネルを用いることができる。液晶パネル1は、一対のガラス基板の間に液晶層が挟持された構造を有する。液晶パネル1のサイズは、例えば、対角0.7～1.3インチで、厚さ4mm～6mm程度である。液晶パネル1では、一対のガラス基板上に形成された透明薄膜電極（例えば、インジウム錫酸化物から形成された行列状をなす画素電極など）を用いて液晶層に電圧が印加され、液晶層の光学特性を変化させることによって表示が行われる。

【0053】フレーム2は、例えば樹脂などから形成されており、液晶パネル1の周縁部を適切に保護することができる。また、フレーム2には、取り付け穴3などの接続手段が設けられており、液晶パネル1を、ダイクロイックプリズムなどに対して所定の位置に固定する際に用いられる。

【0054】本実施形態において、フレーム2の下端部には、断面円弧状をなす曲面を形成する傾斜部2aが形成されている。このように液晶パネル1の表面から傾斜するように形成された面（なお、本明細書において「傾斜するように形成された面」は、このような曲面も含むものとする）によって、液晶パネル1の周縁部に向けて供給された冷却風は、液晶パネルの表面1aへとスムーズ

ズに導かれる。傾斜部 2 a の近傍を通過する冷却風は、大きな抵抗を受けることなく、傾斜部 2 a に沿うようにして流れるので、冷却風によって所望でない渦が形成されることが防止される。

【0055】また、フレーム 2 の上端部には、パネル表面 1 a から傾斜する傾斜部 2 b が形成されている。これにより、液晶パネルの入射側表面 1 a から熱を奪った冷却風は、傾斜部 2 b に沿ってパネル表面 1 a から速やかに退出するので、冷却風の滞留（渦巻き）が生じることを防止することができる。これにより、液晶パネル 1 が

効率良く冷却されるとともに、音の発生も防止することができる。

【0056】また、フレーム 2 は、液晶パネル 1 の表面から突出する部分を実質的に有しておらず、冷却風が、略平坦な面に沿って流れるようにしている。フレーム 2 は、液晶パネルの表面 1 a から 0. 265 mm 以上突出している部分を含んでいないことが望ましい。なお、フレーム 2 の表面と液晶パネル 1 の表面 1 a との間でわずかな段差が形成される場合もあるが、本明細書では、段差が 0. 3 mm 以下であれば、これらは実質的に連続する平坦な面を形成しているものと考ええる。

【0057】このようにして、冷却風の流れに対して抵抗が低くなるようにフレームを形成すれば、音の発生を防止しつつ、液晶パネルの表面に比較的流れの速い冷却風を供給することが可能になる。従って、冷却風の有効利用を図ることができ、冷却効率を向上させて液晶パネルを均一に冷却することができる。

【0058】なお、本実施形態では、傾斜部 2 a の傾斜方向を一方向とすることで、ファンからの冷却風の多くを、光が入射する側のパネル表面 1 a に導くようにしている。これは、光源からの光が直接照射される表面 1 a の温度がより高くなることから、この高温側の表面 1 a を重点的に冷却することが効果的であるからである。

【0059】ただし、液晶表示素子 10 が位置調整用機構（シャーシ）に取りつけられた場合などにおいて、出射側表面 1 b が冷却しにくくなり、出射側表面 1 b の温度が比較的高温になることもあり得る。この場合には、図 4 に示すようなフレーム 4 を用いて、入射側傾斜部 4 a および出射側傾斜部 4 b に沿って、パネルの両表面 1 a および 1 b に所望の割合（例えば半分づつ）で冷却風を導くようにしても良い。このようにフレームの形状を適切に選択し、液晶パネルの両側表面の温度に応じて冷却風の流れを制御すれば、液晶パネル全体をより効果的に冷却し得る。

【0060】（実施形態 2）図 5 は、実施形態 2 の液晶表示素子を示す。実施形態 2 の液晶表示素子が、実施形態 1 の液晶表示素子と異なる点は、フレーム 2 の下端部（傾斜部 2 a）において、冷却風の流れの方向に沿うように、複数の羽根 5 が設けられていることである。

【0061】このような羽根 5 を設けることによって、

ファンから傾斜部 2 a に供給された冷却風の流れを安定させ、液晶パネルに均一に風を送ることができる。また、冷却風が羽根 5 に当たることによって、小さい渦が発生し得る。その結果、液晶パネルの表面には、うねりのある熱の奪いやすい風を流すことができる。

【0062】また、このような羽根 5 を設けることによって、液晶パネル 1 やフレーム 2 に蓄積された熱を羽根 5 からも放熱され得るため、液晶表示素子を空冷する効果が高まる。

【0063】このような機構は、比較的大きなサイズを有する液晶表示素子において冷却効果を高める上で有利である。

【0064】（実施形態 3）図 6 は、実施形態 3 の液晶表示素子を示す。実施形態 3 の液晶表示素子が、実施形態 1 の液晶表示素子と異なる点は、遮光板 6 とパネル表面 1 a との間に隙間が形成されており、かつ、遮光板 6 がフレームの傾斜面 2 a および 2 b を覆う位置まで延びていることである。このような構成において、遮光板 6 と傾斜面 2 a とによって、ファンからの冷却風が液晶パネルの表面へと流れこむための開口部 6 a が規定されている。また、遮光板 6 と傾斜面 2 b とによって、液晶パネルの表面から熱を奪った冷却風が排出する開口部 6 b が規定されている。

【0065】遮光板 6 は、フレーム 2 から突出した支持部 2 c および 2 d によって支持される。ただし、図 6（c）に示すように、支持部 2 c は、パネル表面に向かう冷却風の流れを妨げない位置に形成されており、冷却風が通過する空間 6 a は確保されている。なお、支持部 2 d も支持部 2 c と同様に構成されている。

【0066】このように、冷却風の進入口を、遮光板 6 とフレームの傾斜部 2 a とで挟まれた開口部 6 a として構成することによって、冷却風をより効果的にパネルの表面に導くことができる場合もある。例えば、冷却風を供給する手段として、予め圧縮された流速の速い空気を用いるような場合、このような隙間 6 a を通すことによって、パネル表面付近を這うような熱を奪いやすい高速の気流（冷却風）を形成し得る。また、上述のように延長された遮光板 6 は、傾斜部 2 a 付近において、パネル表面から外側に向かって離れようとする冷却風を、パネル表面へと強制的に向かわせる壁としての効果を奏し得る場合もある。

【0067】また、遮光板 6 と傾斜面 2 b とによって規定された開口部 6 b を設けることによって、液晶パネル 10 に蓄積された熱は、開口部 6 b を流れる気流によって放出され得る。遮光板 6 の外側を流れる気流によって、開口部 6 b の付近が負圧となり、これにより生じる気流が液晶パネルに蓄積された熱を奪うことがあるからである。このような効果は、予め圧縮された流速の速い空気を用いるような場合において特に大きいと考えられる。

【0068】（実施形態4）図7は、実施形態4の液晶表示素子を示す。図7に示す液晶表示素子は、上記実施形態2で説明した羽根5を有する構成（図5）と、上記実施形態3で説明した遮光板6とフレーム2との間に隙間を設ける構成（図6）とを組み合わせることによって実現される。

【0069】実施形態4の液晶表示素子では、羽根5を設けたことによって、冷却風の流れを安定させつつ、小さな渦を発生させて熱の奪いやすい風を液晶パネルの表面に供給することができる。これとともに、遮光板6とフレームの傾斜部2aとの間の開口部6aを通して冷却風を供給することができるので、圧縮空気を用いる場合などにおいて、パネル表面付近を這うような熱を奪いやすい高速の気流（冷却風）を供給することができる。

【0070】このように、本発明の表示素子は、各実施形態の構成を組み合わせることによって構成されていてもよく、相乗的な効果を奏し得る。例えば、図4に示すようなパネル両面に冷却風を供給するように構成された傾斜部4aおよび4bにおいて、図5に示す羽根5を設けることも可能である。

【0071】（実施形態5）図8は、実施形態5の液晶表示素子を示す。実施形態5の液晶表示素子では、液晶パネルの両表面1aおよび1bに冷却風を導くようにフレームの傾斜部4aおよび4bを構成するとともに、液晶パネルの入射側表面1aおよび出射側表面1bのそれぞれにおいて、遮光板8aおよび8bをパネル表面1aおよび1bから所定の距離だけ離して設けている。

【0072】各遮光板8aおよび8bの下側延長部80aおよび80bは、各傾斜部4aおよび4bとの間に隙間を有し、各パネル表面1aおよび1bに風を導く経路を形成する。下側延長部80aおよび80bは、傾斜部4aおよび4bの傾斜面に対して平行な面を形成し、これらの間の隙間を流れる冷却風が、パネル表面に向かいやすいようにしている。

【0073】また、下側延長部80aおよび80bは、傾斜部4aおよび4bを超えて延びており、これらの間において、冷却風を導入するための開口が形成される。

【0074】このようにすれば、遮光板8aおよび8bによって、冷却風を取りこみ、パネルの両側表面に向かう流れを形成することができる。なお、圧縮空気などを用いて、下側延長部80aおよび80bによって規定される開口に選択的に冷却風を供給できるようにすれば、下側延長部80aおよび80bはダクトの吸気口のように作用し得る。

【0075】以上、本発明の実施形態を説明したが、フレームの傾斜部の形状は、上記実施形態で説明した形状に限られず、表示パネルの周縁部に向けて供給される冷却風を表示パネルの表面に積極的に導くことができる限り、例えば図10（a）および（b）に断面を示すような種々の形状とすることができる。

【0076】また、本発明の表示素子は、表示パネルの周縁部に向けて供給される冷却風を表示パネルの表面に導くことが有効である種々の表示装置に対して適切に用いられ得る。

【0077】

【発明の効果】本発明によれば、フレームの形状を改良することによって、フレームの周縁部を流れる冷却風を表示パネルの表面へと積極的に案内し、これによりパネル表面の冷却効率を向上させることができる。このようにすれば、表示装置のサイズを大きくすることなく、表示パネルの表面を効果的に冷却することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る液晶プロジェクトを構成する部品のレイアウトを示す平面図である。

【図2】本発明の実施形態に係る液晶プロジェクトの一部を示す断面図である。

【図3】実施形態1の液晶表示素子の構成を示す図であり、（a）は光入射側の側面図（b）は断面図、（c）は光出射側の側面図である。

【図4】図3に示す形態とは別形態の液晶表示素子の構成を示す図であり、（a）は光入射側の側面図（b）は断面図である。

【図5】実施形態2の液晶表示素子の構成を示す図であり、（a）は光入射側の側面図（b）は断面図、（c）は下側端面図である。

【図6】実施形態3の液晶表示素子の構成を示す図であり、（a）は光入射側の側面図（b）は断面図、（c）は（b）のA-A線に沿った断面図である。

【図7】実施形態4の液晶表示素子の構成を示す図であり、（a）は光入射側の側面図（b）は断面図、（c）は下側端面図であり、（d）は（b）のA-A線に沿った断面図である。

【図8】実施形態5の液晶表示素子の構成を示す図であり、（a）は光入射側の側面図（b）は断面図、（c）は（b）のA-A線に沿った断面図である。

【図9】本発明の別の実施形態に係る液晶表示素子の平面図である。

【図10】本発明の別の実施形態に係る液晶表示素子の断面図である。

【図11】従来の液晶表示素子の端部を示す断面図である。

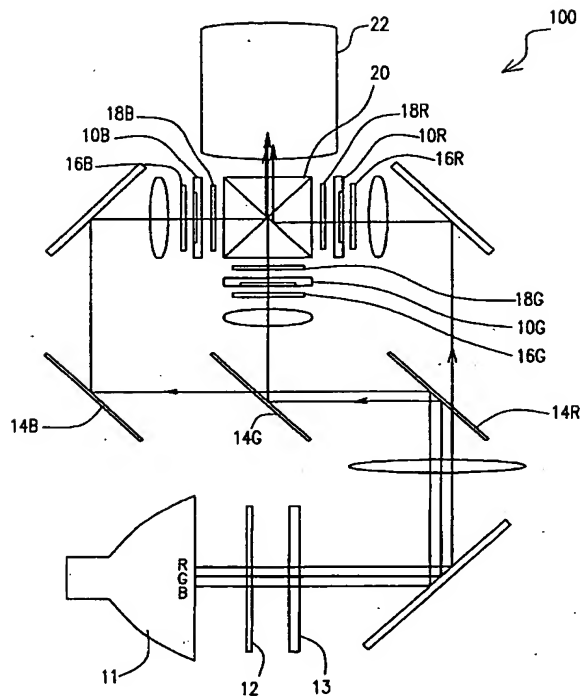
【符号の説明】

- 1 液晶パネル
- 1a 光入射側表面
- 1b 光出射側表面
- 2 フレーム
- 2a, 2b 傾斜部
- 10 液晶表示素子
- 16 偏光板
- 20 ダイクロイックプリズム

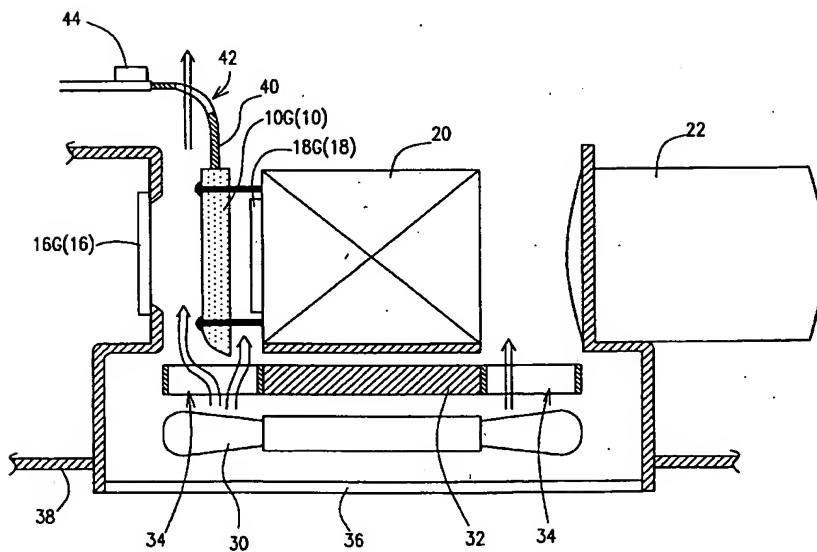
- 22 投影レンズ
30 冷却ファン
32 風案内板
34 風案内板の開口部
36 風取入れ部

- 38 アルミシャーシ
40 フレキシブル基板
42 フレキシブル基板の開口部
44 接続端子

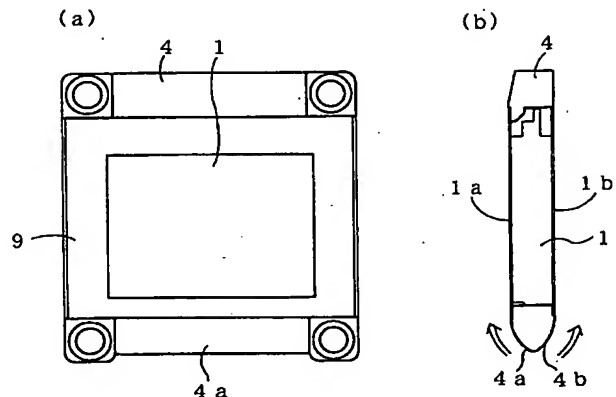
【図1】



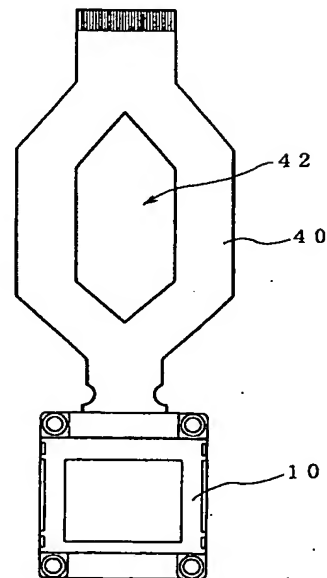
【図2】



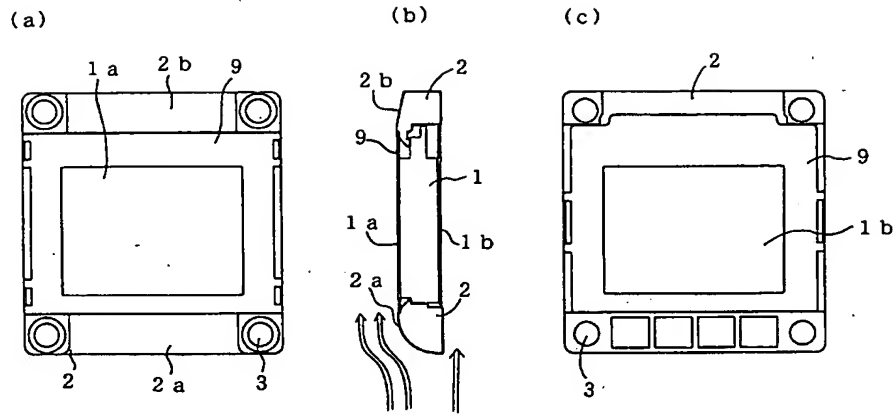
【図4】



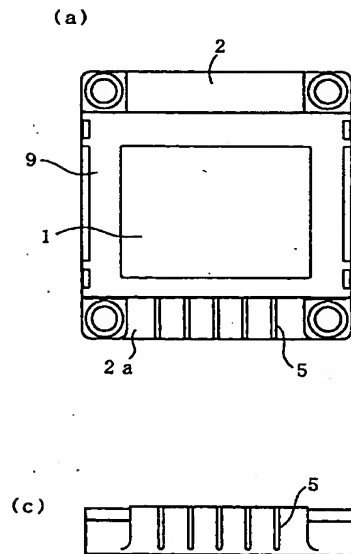
【図9】



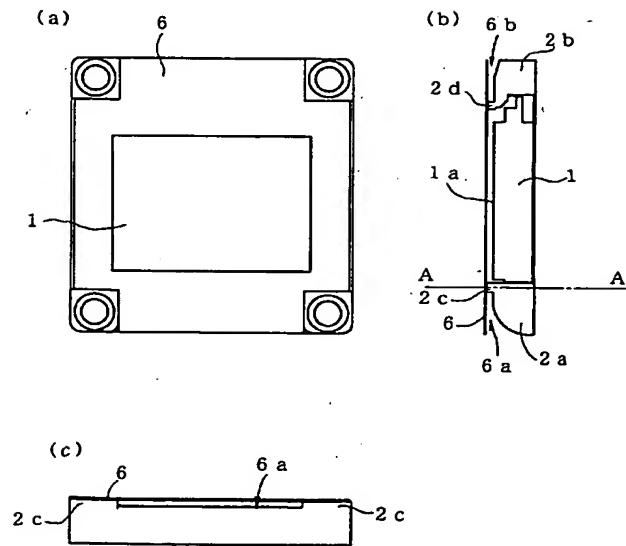
【図 3】



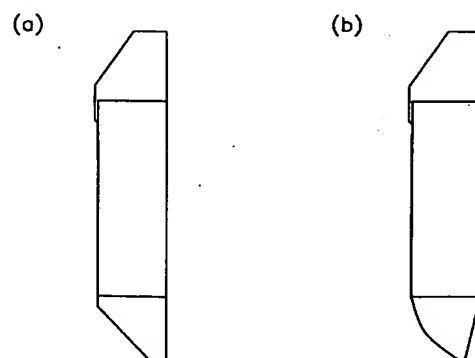
【図 5】



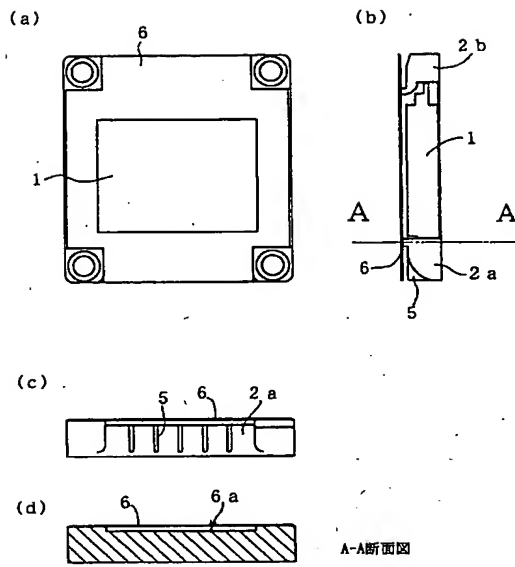
【図 6】



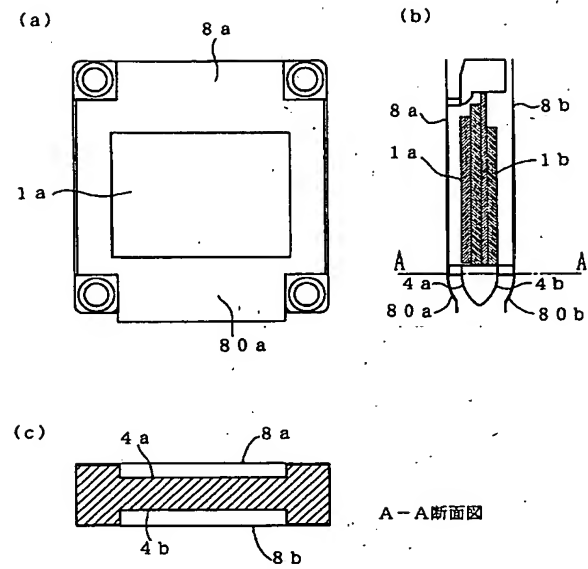
【図 10】



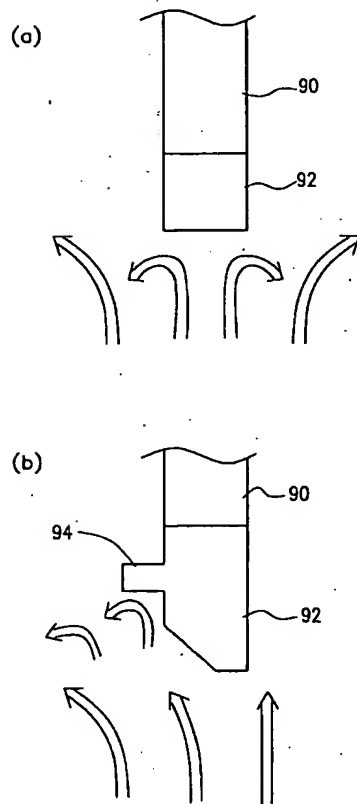
【図7】



【図8】



【図11】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード (参考)

H 0 4 N 5/64

5 4 1

H 0 4 N 5/64

5 4 1 J

5/74

5/74

K

F ターム (参考) 2H088 EA14 EA15 EA68 HA05 HA13
HA18 HA21 HA24 HA28 MA20
2H089 HA40 JA10 QA06 TA15 TA16
TA17 TA18 UA05
5C058 AA06 BA30 BA35 EA27 EA52
5G435 AA12 BB12 BB17 CC12 DD02
DD04 EE02 EE13 EE33 EE47
FF05 GG01 GG02 GG03 GG04
GG11 GG44 GG46 LL15